



image

1762

PTO/SB/21 (08-00)

Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

|   |                      |                        |             |
|---|----------------------|------------------------|-------------|
| <b>TRANSMITTAL FORM</b><br><br>(to be used for all correspondence after initial filing) | Application Number   | 10/063,893             |             |
|   | Filing Date          | 05/22/2002             |             |
|   | First Named Inventor | Chung-Yuan Liu         |             |
|   | Group Art Unit       |                        |             |
|   | Examiner Name        |                        |             |
| Total Number of Pages in This Submission  | 3                    | Attorney Docket Number | CMOP0017USA |

| ENCLOSURES (check all that apply)  |   |  |
|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form                     | <input type="checkbox"/> Assignment Papers (for an Application)                         | <input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group                            |
| <input type="checkbox"/> Fee Attached  | <input type="checkbox"/> Drawing(s)   | <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences        |
| <input type="checkbox"/> Amendment / Reply                                   | <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers                                       | <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) |
| <input type="checkbox"/> After Final   | <input type="checkbox"/> Petition   | <input type="checkbox"/> Proprietary Information   |
| <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)                           | <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application               | <input type="checkbox"/> Status Letter   |
| <input type="checkbox"/> Extension of Time Request                           | <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address | <input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):                       |
| <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request                         | <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer  |  |
| <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement                    | <input type="checkbox"/> Request for Refund   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)   | <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____                                      |  |
| <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application   | Remarks   |  |
| <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53 |   |  |

| SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT |                               |
|--|-------------------------------|
| Firm or Individual name                    | Winston Hsu, Reg. No.: 41,526 |
| Signature                                  | <i>Winston Hsu</i>            |
| Date                                       | 9/24/2003                     |

| CERTIFICATE OF MAILING   |  |      |  |
|--|--|------|--|
| I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on this date: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px;"></span> |  |      |  |
| Typed or printed name  |  |      |  |
| Signature  |  | Date |  |

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.2 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



PTO/SB/17 (01-03)  
Approved for use through 04/30/2003. OMB 0651-0032  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE  
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

# FEE TRANSMITTAL for FY 2003

Effective 01/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT

(\$ ) 0.00

## Complete if Known

Application Number 10/063,893

Filing Date 5/22/2002

First Named Inventor Chung-Yuan Liu

Examiner Name

Art Unit

Attorney Docket No. CMOP0017USA

## METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None

☒ Deposit Account:

Deposit  
Account  
Number  
Deposit  
Account  
Name

50-0801

North America International Patent Office

The Commissioner is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☒ Credit any overpayments

☒ Charge any additional fee(s) during the pendency of this application

☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.

## FEE CALCULATION

### 1. BASIC FILING FEE

| Large Entity |          | Small Entity |          | Fee Description        | Fee Paid |
|--------------|----------|--------------|----------|------------------------|----------|
| Fee Code     | Fee (\$) | Fee Code     | Fee (\$) |                        |          |
| 1001         | 750      | 2001         | 375      | Utility filing fee     |          |
| 1002         | 330      | 2002         | 165      | Design filing fee      |          |
| 1003         | 520      | 2003         | 260      | Plant filing fee       |          |
| 1004         | 750      | 2004         | 375      | Reissue filing fee     |          |
| 1005         | 160      | 2005         | 80       | Provisional filing fee |          |

SUBTOTAL (1) (\$ ) 0.00

### 2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

|                    |  | Extra Claims |  | Fee from below |  | Fee Paid |
|--------------------|--|--------------|--|----------------|--|----------|
|                    |  |              |  |                |  |          |
| Total Claims       |  | -20** =      |  | X              |  |          |
| Independent Claims |  | -3** =       |  | X              |  |          |
| Multiple Dependent |  |              |  |                |  |          |

| Large Entity |          | Small Entity |          | Fee Description  |
|--------------|----------|--------------|----------|--|
| Fee Code     | Fee (\$) | Fee Code     | Fee (\$) |  |
| 1202         | 18       | 2202         | 9        | Claims in excess of 20                                     |
| 1201         | 84       | 2201         | 42       | Independent claims in excess of 3                          |
| 1203         | 280      | 2203         | 140      | Multiple dependent claim, if not paid                      |
| 1204         | 84       | 2204         | 42       | ** Reissue independent claims over original patent         |
| 1205         | 18       | 2205         | 9        | ** Reissue claims in excess of 20 and over original patent |

SUBTOTAL (2) (\$ ) 0.00

\*\*or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

## FEE CALCULATION (continued)

### 3. ADDITIONAL FEES

| Large Entity |          | Small Entity |          | Fee Description  | Fee Paid |
|--------------|----------|--------------|----------|--|----------|
| Fee Code     | Fee (\$) | Fee Code     | Fee (\$) |  |          |
| 1051         | 130      | 2051         | 65       | Surcharge - late filing fee or oath  |          |
| 1052         | 50       | 2052         | 25       | Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet                     |          |
| 1053         | 130      | 1053         | 130      | Non-English specification  |          |
| 1812         | 2,520    | 1812         | 2,520    | For filing a request for ex parte reexamination                            |          |
| 1804         | 920*     | 1804         | 920*     | Requesting publication of SIR prior to Examiner action                     |          |
| 1805         | 1,840*   | 1805         | 1,840*   | Requesting publication of SIR after Examiner action                        |          |
| 1251         | 110      | 2251         | 55       | Extension for reply within first month                                     |          |
| 1252         | 410      | 2252         | 205      | Extension for reply within second month                                    |          |
| 1253         | 930      | 2253         | 465      | Extension for reply within third month                                     |          |
| 1254         | 1,450    | 2254         | 725      | Extension for reply within fourth month                                    |          |
| 1255         | 1,970    | 2255         | 985      | Extension for reply within fifth month                                     |          |
| 1401         | 320      | 2401         | 160      | Notice of Appeal   |          |
| 1402         | 320      | 2402         | 160      | Filing a brief in support of an appeal                                     |          |
| 1403         | 280      | 2403         | 140      | Request for oral hearing   |          |
| 1451         | 1,510    | 1451         | 1,510    | Petition to institute a public use proceeding                              |          |
| 1452         | 110      | 2452         | 55       | Petition to revive - unavoidable   |          |
| 1453         | 1,300    | 2453         | 650      | Petition to revive - unintentional   |          |
| 1501         | 1,300    | 2501         | 650      | Utility issue fee (or reissue)   |          |
| 1502         | 470      | 2502         | 235      | Design issue fee   |          |
| 1503         | 630      | 2503         | 315      | Plant issue fee  |          |
| 1460         | 130      | 1460         | 130      | Petitions to the Commissioner  |          |
| 1807         | 50       | 1807         | 50       | Processing fee under 37 CFR 1.17(q)  |          |
| 1806         | 180      | 1806         | 180      | Submission of Information Disclosure Stmt                                  |          |
| 8021         | 40       | 8021         | 40       | Recording each patent assignment per property (times number of properties) |          |
| 1809         | 750      | 2809         | 375      | Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))                |          |
| 1810         | 750      | 2810         | 375      | For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))             |          |
| 1801         | 750      | 2801         | 375      | Request for Continued Examination (RCE)                                    |          |
| 1802         | 900      | 1802         | 900      | Request for expedited examination of a design application                  |          |

Other fee (specify)

\*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$ ) 0.00

## SUBMITTED BY

Name (Print/Type) Winston Hsu

Registration No. 41,526

Telephone 886289237350

Signature

*Winston Hsu*

Date

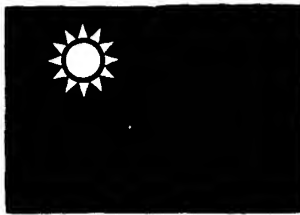
9/29/2003

**WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.**

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

**Burden Hour Statement:** This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.**



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申 請 日：西元 2001 年 05 月 23 日  
Application Date

申 請 案 號：090112448  
Application No.

申 請 人：奇美電子股份有限公司  
Applicant(s)

局 長  
Director General

陳 明 邦

發文日期：西元 2002 年 6 月 12 日  
Issue Date

發文字號：09111010505  
Serial No.

|      |  |
|------|--|
| 申請日期 |  |
| 案 號  |  |
| 類 別  |  |

A4  
C4

(以上各欄由本局填註)

| 發 明 專 利 說 明 書 |               |                |
|---------------|---------------|----------------|
| 一、發明<br>名稱    | 中 文           | 反射板之製造方法       |
|               | 英 文           |                |
| 二、發明<br>人     | 姓 名           | 劉中元            |
|               | 國 籍           | 中華民國           |
|               | 住、居所          | 台南市東區光華街18號4樓  |
| 三、申請人         | 姓 名<br>(名稱)   | 奇美電子股份有限公司     |
|               | 國 籍           | 中華民國           |
|               | 住、居所<br>(事務所) | 台南科學園區台南縣奇業路一號 |
|               | 代 表 人<br>姓 名  | 許 文 龍          |

裝

訂

線

## 四、中文發明摘要(發明之名稱: )

## 反射板之製造方法

一種粗糙面反射板之製作方法，係利用製造液晶顯示器(Liquid Crystal Display; LCD)中，形成薄膜電晶體(Thin Film Transistor; TFT)的製程，同步形成突起物結構，可簡化光罩的使用。並利用沈積層的位置、數目與寬度變化，形成不同高度與寬度的突起物，使反射板效果良好。另外，再利用具有熔融特性與感光特性的有機層取代保護層(Passivation)與光阻層(Photoresist; PR)，可簡化反射板的製造步驟。如此，可製造品質良好且製造成本較低的液晶顯示器。

## 英文發明摘要(發明之名稱: )

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 五、發明說明( )

### 發明領域：

本發明係有關於液晶顯示器(Liquid Crystal Display; LCD)之製造方法，特別是有關於液晶顯示器之反射板之製造方法。

### 發明背景：

液晶顯示器在1970年首先應用在電子計算機與數位鐘錶上，目前則應用在筆記型電腦(Notebook)、電視與文書處理器上，並且急速普及。目前使用最廣的電子顯像器為影像管(CRT)，而影像管卻有重量、深度與耗電的缺點存在。所以若液晶顯示器要取代影像管在電視或監視器上的用途，就必須在在這些方面比影像管更優良。

反射式液晶顯示器的品質問題之一在於其反射率過低，一般報紙反射率約為57%，而傳統扭曲向列(Twisted Nematic, TN)型的黑白反射式液晶顯示器將反射板製作於液晶層外，其反射率通常低於25%，雖然其對比率可達到5:1以上，卻由於低反射率的關係，使用者操作時會有反射亮度過弱與視角狹隘的缺點，甚不方便。為改善低反射率的缺點，多將反射板之結構製作在反射式液晶顯示器之液晶層中，以增加反射光線。

## 五、發明說明( )

請參照第 1 圖，第 1 圖所繪示為習知具 鏡面反射板 之液晶顯示器結構圖，其中此液晶顯示器結構包括基材 54，與依序位在基材 54 上的鏡面反射板 56、液晶層 58、透明導電膜 60、透明基材 62、擴散板 64、位相差板(Retardation Film)66 與偏光板(Polarizer)68。為改善反射強度反射過弱的缺點，習知液晶顯示器結構在液晶層 58 下方加上鏡面反射板 56，利用金屬鏡面可提高光線反射程度的功能來加強入射光線 50 的反射率，如此可提高反射光線 52 的強度。

由於液晶顯示器也廣泛應用在如手提電腦與個人數位助理(Personal Digital Assistant; PDA)等數位產品中，若液晶顯示器只使用鏡面反射板結構，會造成使用者在操作時視線必須保持在反射光線角度上，否則無法看清顯示面板的內容，在操作上相當不便。因為事實上，使用者在使用手提電腦或 PDA 等數位產品時，依個人習慣與環境不同，視線通常保持一特定範圍內，而不一定在光線反射的方向。為改善此一缺點，再衍生出另一液晶顯示器結構，如第 2 圖所示。第 2 圖所繪示為具粗糙面反射板之液晶顯示器結構圖，與習知液晶顯示器比較，此結構改變了反射板的形狀。此 粗糙面 反射板 76 表面具有多個突起物(Bump)，使光線入射後，以不同角度反射，可用來增加某一特定範圍內的亮度，也避免亮度只集中在某一反射角度的缺點，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 五、發明說明( )

使反射光線在此特定範圍內均勻分布。

第 3 圖至第 8 圖所繪示為習知粗糙面反射板之製造方法流程圖。請參照第 3 圖，先塗佈一層光阻層 102a 覆蓋基材 100，此光阻層為具有熔融特性的有機材料；再如第 4 圖所示，利用光罩(Photo mask)104 對光阻層 102a 進行曝光顯影步驟，便形成多個突起物 102b 於基材 100 上，其結構如第 5 圖所示；接著，進行烘烤(Baking)步驟，使第 5 圖所示之突起物 102b 熔融，形成平滑化(Smooth)突起物 102c，其結構如第 6 圖所示；隨後，請參照第 7 圖，塗佈一層有機絕緣膜 106 覆蓋住第 6 圖之結構，形成較平滑的突起表面；再形成一金屬層 108 覆蓋有機絕緣膜 106，此金屬層係作為反射面，其結構如第 8 圖所示。經過上述製程後，便可形成粗糙面反射板。

另一粗糙面反射板之習知製造方法，係利用製造薄膜電晶體元件中沉積的閘極層(Gate Line)、絕緣層(Insulator Layer)、非晶矽層(a-Si Layer)與金屬層等，所形成的堆疊結構作為突起物結構。請參照第 9 圖，第 9 圖所繪示為習知薄膜電晶體元件與突起物之結構圖，其中，透明基材 120 上依序覆蓋有製作薄膜電晶體所需的閘極層 122、絕緣層 124、非晶矽層 126 與金屬層 128。接著，以同一步驟蝕刻這些沈積層，以定義突起物結構。隨後，塗佈有機層 130

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( )

與金屬層 132，便形成習知粗糙面反射板結構。

發明目的及概述：

鑒於上述之發明背景中，習知反射板之製造方法利用微影製程來定義突起物的結構，其中，定義光阻層步驟中所使用的光罩，其製作成本偏高，製程時間又長，如此會造成液晶顯示器的製程瓶頸並提高成本。而另一習知製造方法使用同一步驟蝕刻所堆疊的閘極層、絕緣層、非晶矽層與金屬層，利用此習知方法除了所形成的堆疊結構具有同樣的高度與寬度，使散射效果變化不大。再者，利用此習知方法製造突起物時，需注意蝕刻劑的選擇，因為此蝕刻劑必須可以同時蝕刻金屬與非金屬沉積層，在選擇上相當不便。

因此本發明的目的之一，係提供一種反射板的製造方法，可利用製造薄膜電晶體時，同步定義出突起物所需的堆疊結構。

本發明的另一目的，係提供一種反射板之製造方法，係利用不同形狀、位置與數目的沉積層，堆疊出不同形狀、高度與寬度的突起物結構。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明( )

本發明的再一目的，係利用一具有感光特性(photosensitive)之有機層同時取代無機保護層與光阻層，可簡化反射板的製造流程。並利用此有機層的熔融特性，經烘烤步驟後平滑化，以製作表面平滑的突起物結構。

根據以上所述之目的，本發明提供的反射板之製造方法，與習知液晶顯示器之薄膜電晶體相容，並省略光罩的應用，簡化反射板的製造步驟。而製造出多樣變化且表面平滑的突起物結構，減少大角度反射，增加有效之反射強度，以提高液晶顯示器的品質。

本發明的製造方法如下：

提供一基材，在此基材上形成一薄膜電晶體，且同步形成數個堆疊結構於該基材上，這些堆疊結構更包括複數個次堆疊層，如閘極層、絕緣層、非晶矽層、 $N^+$ 層與金屬層等，而這些次堆疊層至少具有兩種以上之相異寬度。接著，形成一無機保護層以覆蓋薄膜電晶體與堆疊結構。形成具熔融特性的有機層以覆蓋無機保護層，再形成定義接觸窗用的光阻層以覆蓋該有機層，蝕刻出接觸窗位置後，將光阻層去除。隨後，進行烘烤步驟以平滑化該有機層，再形成一反射層以覆蓋有機層。如此，便完成本發明的粗糙面反射板結構。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( )

本發明有另一反射板之製造方法係利用有機層直接取代定義接觸窗用的光阻層，其製程如下：

如同前述堆積出堆疊結構後，形成一無機保護層以覆蓋薄膜電晶體與堆疊結構。形成具熔融特性的有機層以覆蓋無機保護層，其中此有機層可同時作為定義接觸窗所用之光阻層，當蝕刻出接觸窗位置後，仍保留該有機層。隨後，進行一烘烤步驟以平滑化該有機層，並形成一反射層以覆蓋在已平滑化之有機層上。如此，便完成本發明的粗糙面反射板結構。

本發明反射板之再一製造方法係利用有機層代替保護層與定義接觸窗用的光阻層，其製程如下：如下：

如同前述堆積出堆疊結構後，形成一有機保護層以覆蓋薄膜電晶體與堆疊結構，其中此有機保護層係具有熔融特性之感光性(photosensitive)樹脂，故可直接用來作為定義接觸窗之光阻層。當蝕刻出接觸窗位置後，仍保留該有機層。隨後，進行一烘烤步驟以平滑化該有機層，並形成一反射層以覆蓋在有機層上。如此，便完成本發明的粗糙面反射板結構。

## 五、發明說明( )

如上述本發明反射板之製造方法中，定義接觸窗與烘烤有機層的步驟可相互對調，可形成本發明同樣的粗糙面反射板。

### 圖式簡單說明：

本發明的較佳實施例將於往後之說明文字中輔以下列圖形做更詳細的闡述，其中：

第 1 圖所繪示為習知具鏡面反射板之液晶顯示器結構圖；

第 2 圖所繪示為具粗糙面反射板之液晶顯示器結構圖；

第 3 圖至第 8 圖所繪示為習知粗糙面反射板之製造方法流程圖；

第 9 圖所繪示為習知薄膜電晶體元件與突起物之結構圖；

第 10 圖至第 20 圖所繪示為本發明粗糙面反射板之製造方法流程圖；

第 21 圖至第 25 圖所繪示為本發明粗糙面反射板之製造方法流程圖；

第 26 圖至第 29 圖所繪示為本發明粗糙面反射板之製造方法流程圖；

## 五、發明說明 ( )

第 30 圖所繪示為本發明突起物之堆疊結構示意圖；

第 31a 圖所繪示為本發明突起物之堆疊結構剖面圖；

第 31b 圖所繪示為本發明突起物之堆疊結構上視圖；

第 32a 圖所繪示為本發明突起物之堆疊結構剖面圖；

第 32b 圖所繪示為本發明突起物之堆疊結構上視圖；

以及

第 32c 圖所繪示為本發明突起物之堆疊結構上視圖。

圖號對照說明：

50 入射光線

52 反射光線

54 基材

56 鏡面反射板

58 液晶層

60 透明導電層

62 透明基材

64 擴散板

66 位相差板

68 偏光板

70 入射光線

72 反射光線

74 基材

76 粗糙面反射板

78 液晶層

80 透明導電層

82 透明基材

84 擴散板

86 位相差板

88 偏光板

100 基材

102a 光阻層

102b 突起物

102c 平滑化突起物

104 光罩

106 有機層

## 五、發明說明( )

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 108 金屬層               | 120 透明基材             |
| 122 閘極層               | 124 絕緣層              |
| 126 非晶矽層              | 128 金屬層              |
| 130 有機層               | 132 金屬層              |
| 200 基材                | 202 閘極層              |
| 204 閘極層               | 206 閘極層              |
| 208 絕緣層               | 210 非晶矽層             |
| 210a 非晶矽層             | 212 N <sup>+</sup> 層 |
| 212a N <sup>+</sup> 層 | 214 非晶矽層             |
| 214a 非晶矽層             | 216 N <sup>+</sup> 層 |
| 216a N <sup>+</sup> 層 | 218 非晶矽層             |
| 218a 非晶矽層             | 220 N <sup>+</sup> 層 |
| 220a N <sup>+</sup> 層 | 222 金屬層              |
| 223 蝕刻區               | 224 金屬層              |
| 226 金屬層               | 228 金屬層              |
| 230 無機保護層             | 232 有機層              |
| 232a 有機層              | 234 光阻層              |
| 235 接觸窗               | 236 反射層              |
| 300 基材                | 302 閘極層              |
| 304 閘極層               | 306 閘極層              |
| 308 絕緣層               | 310 非晶矽層             |
| 312 N <sup>+</sup> 層  | 314 非晶矽層             |
| 316 N <sup>+</sup> 層  | 318 非晶矽層             |

## 五、發明說明( )

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 320 N <sup>+</sup> 層 | 322 金屬層              |
| 324 金屬層              | 326 金屬層              |
| 328 金屬層              | 330 無機保護層            |
| 332 有機層              | 332a 有機層             |
| 334 接觸窗              | 336 反射層              |
| 400 基材               | 402 閘極層              |
| 404 閘極層              | 406 閘極層              |
| 408 絕緣層              | 410 非晶矽層             |
| 412 N <sup>+</sup> 層 | 414 非晶矽層             |
| 416 N <sup>+</sup> 層 | 418 非晶矽層             |
| 420 N <sup>+</sup> 層 | 422 金屬層              |
| 424 金屬層              | 426 金屬層              |
| 428 金屬層              | 430 有機保護層            |
| 430a 有機保護層           | 432 接觸窗              |
| 434 反射層              | 500 基材               |
| 502 閘極層              | 504 閘極層              |
| 506 閘極層              | 508 絕緣層              |
| 510 非晶矽層             | 512 N <sup>+</sup> 層 |
| 514 非晶矽層             | 516 N <sup>+</sup> 層 |
| 518 非晶矽層             | 520 N <sup>+</sup> 層 |
| 522 金屬層              | 524 金屬層              |
| 526 金屬層              | 528 金屬層              |
| 600 沈積層              | 610 沈積層              |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 五、發明說明( )

650 沈積層

660 沈積層

### 發明詳細說明：

由於習知粗糙面反射板之製造方法以光阻來作為突出物的突起結構，係利用微影步驟來定義突起物的形狀，再形成有機層以覆蓋突起物結構，其中所使用微影步驟會使反射板製程複雜化，並由於多一道光罩的製作，也會增加液晶顯示器的製造成本。另外，習知利用同一步驟來定義突起物結構，其所形成的突起物結構之高度與寬度皆相同，導致所形成的粗糙面反射板之散射效果並不夠好。

✓ 本發明提供一種反射板的製造方法，係利用製造薄膜晶體所需的沈積層，如閘極層、絕緣層、非晶矽層、 $N^+$ 層、金屬層等，同時堆疊組合構成突出物所需的堆疊結構，可製造不同形狀、不同高度、不同大小的突起物。

本發明並利用可作為定義接觸窗之光阻材料的有機層，並利用其熔融特性，可同時作為保護層與光阻層，以減少製程步驟。

第 10 圖至第 20 圖所繪示為本發明粗糙面反射板之製造方法流程圖。茲分別就本發明反射板之製造方法說明如

## 五、發明說明( )

下：

請參照第 10 圖，提供一基材 200，如可透光之玻璃，並形成一閘極材料以覆蓋基材 200，再以例如微影方式，形成閘極層 202、閘極層 204 與閘極層 206。在此步驟形成的閘極層 202 係做為薄膜電晶體元件所需的結構，而閘極層 204 與閘極層 206 則作為突起物所需的結構。

請再參照第 11 圖，接著，在如第 10 圖之結構上，以化學氣相沈積 (Chemical Vapor Deposition; CVD) 法沈積一層絕緣層 208。此絕緣層 208 可由，如氮化矽 ( $\text{SiN}_x$ ) 材料組成。

請再參照第 12 圖，形成非晶矽材料與  $\text{N}^+$  材料以覆蓋如第 11 圖之結構，接著，以例如微影方式，定義出閘極層 202 上的非晶矽層 210 與  $\text{N}^+$  層 212、閘極層 204 上的非晶矽層 214 與  $\text{N}^+$  層 216、以及閘極層 206 上的非晶矽層 218、 $\text{N}^+$  層 220。在此步驟中所形成的非晶矽層 210 與  $\text{N}^+$  層 212，係做為薄膜電晶體元件所需，而非晶矽層 214、 $\text{N}^+$  層 216 與非晶矽層 218、 $\text{N}^+$  層 220 則分別作為突起物結構所需。

接著，請參照第 13 圖，形成金屬材料以覆蓋如第 12 圖之結構，在以例如微影方式，定義出金屬層 222、金屬

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( )

層 224、 $N^+$ 層 216 上的金屬層 226、以及  $N^+$ 層 218 上的金屬層 228。此步驟形成的金屬層 222 與金屬層 224 係做為薄膜電晶體的源極與汲極，而金屬層 226 與金屬層 228 分別作為突起物結構所需。

請再參照第 14 圖，係進行一蝕刻步驟，目的在去除無金屬層 222 與金屬層 224 覆蓋的非晶矽層 210 與  $N^+$ 層 212，而形成一蝕刻區 223。同步驟中，無金屬層 226 覆蓋的非晶矽層 214 與  $N^+$ 層 216，以及無金屬層 228 覆蓋的非晶矽層 218 與  $N^+$ 層 220 也被去除掉一部份，而分別形成非晶矽層 214a、 $N^+$ 層 216a、與非晶矽層 218a、 $N^+$ 層 220a。到此，便完成本發明突出物之主要堆疊結構。

隨後，請參照第 15 圖，形成一層無機保護層 230 以覆蓋如第 14 圖之結構。此無機保護層 230 可由，如氮化矽 ( $SiN_x$ ) 材料，以化學氣相沈積製得。接著，如第 16 圖所示，再形成具熔融特性的有機層 232 以覆蓋如第 15 圖之結構。

接著，再進行一定義接觸窗步驟。請參照第 17 圖，先在如第 16 圖之結構覆蓋一層光阻層 234。接著，蝕刻出接觸窗 235 位置，之後，將光阻層 234 去除，其結果如第 18 圖所示。隨後，進行一烘烤步驟，係利用有機層 232 烘烤後的熔融特性，形成具有平滑表面的有機層 232a，可使突

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( )

起物結構平滑化，達到較佳的散射程度，其結果如第 19 圖所示。之後，請參照第 20 圖，形成反射層 236 於如第 19 圖之結構上，此反射層可例如為鋁等金屬，作為反射光線之用。如此一來，便形成本發明之粗糙面反射板。

上述反射板之製造方法中，定義接觸窗與烘烤有機層的步驟可相互對調，亦即可先對有機層 232 進行烘烤步驟，再形成光阻層 234 以覆蓋有機層 232。接著，進行定義接觸窗步驟，蝕刻出接觸窗 235 的位置，再去除光阻層 234。之後，在塗佈反射層 236 以覆蓋上述結構。如此可形成本發明同樣的粗糙面反射板。

本發明更提供另一種製造方法，可簡化反射板的製造步驟。第 21 圖至第 25 圖所繪示為本發明粗糙面反射板之製造方法流程圖。

請依照上述第 10 圖至第 14 圖之流程，同樣在基板 300 上，形成薄膜電晶體所需的閘極層 302，以及突起物結構所需的閘極層 304 與閘極層 306；再形成絕緣層 308 以覆蓋閘極層 302、閘極層 304、閘極層 306 與基材 300；形成薄膜電晶體所需的非晶矽層 310、 $N^+$ 層 312，以及突起物結構所需的非晶矽層 314、 $N^+$ 層 316 與非晶矽層 318、 $N^+$ 層 320；形成薄膜電晶體所需的金屬層 322 與金屬層 324，以

## 五、發明說明( )

及突起物結構所需的金屬層 326 與金屬層 328；再進行一蝕刻步驟，便形成與第 14 圖相同的堆疊結構。

接著，請參照第 21 圖，形成一層無機保護層 330 以覆蓋上述與第 14 圖相同的結構。請再參照第 22 圖，塗佈一層有機層 332 以覆蓋第 21 圖之結構，此有機層 332 具有熔融特性並可同時作為定義接觸窗所用的光阻層。隨後，進行一定義接觸窗步驟，請參照第 23 圖，蝕刻出接觸窗 334 位置，而進行此定義步驟之後，並不將有機層 332 去除，而是直接進行一烘烤步驟，利用有機層 332 烘烤後的熔融特性，形成具有平滑表面的有機層 332a，可使突起物結構平滑化，達到較佳的散射程度，其結果如第 24 圖所示。之後，請參照第 25 圖，形成反射層 336 於如第 24 圖之結構上。如此一來，便形成本發明之粗糙面反射板。

上述反射板之製造方法中，定義接觸窗與烘烤有機層的步驟，也可相互對調，亦即可先對有機層 332 進行烘烤步驟，使平滑化後再作為定義接觸窗用的光阻層。接著，進行定義接觸窗步驟，藉以蝕刻出接觸窗 334 的位置。之後，再塗佈反射層 336 以覆蓋上述結構。如此可形成本發明同樣的粗糙面反射板。

本發明此另一實施例係利用具熔融特性，又可取代光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( )

阻層的有機層 332，此有機層材料為一感光性樹脂，例如 JSR 公司所生產之編號 PC403 有機膜。如此一來，可取代前述形成光阻層後又去除的的步驟，可簡化液晶顯示器中反射板的製造流程。

本發明更提供再一種製造方法，更可簡化反射板的製造步驟。第 26 圖至第 29 圖所繪示為本發明粗糙面反射板之製造方法流程圖。

請依照上述第 10 圖至第 14 圖之流程，同樣在基板 400 上，形成薄膜電晶體所需的閘極層 402，以及突起物結構所需的閘極層 404 與閘極層 406；再形成絕緣層 408 以覆蓋閘極層 402、閘極層 404、閘極層 406 與基材 400；形成薄膜電晶體所需的非晶矽層 410、N<sup>+</sup>層 412，以及突起物結構所需的非晶矽層 414、N<sup>+</sup>層 416 與非晶矽層 418、N<sup>+</sup>層 420；再形成薄膜電晶體所需的金屬層 522 與金屬層 524，以及突起物結構所需的金屬層 526 與金屬層 528；接著，進行一蝕刻步驟便形成與第 14 圖相同的堆疊結構。

接著，請參照第 26 圖，形成一層有機保護層 430 以覆蓋上述與第 14 圖相同的結構，此有機保護層 430 為具有熔融特性之感光性樹脂，故可以其為光阻層來進行一定義接觸窗步驟，請參照第 27 圖，蝕刻出接觸窗 432 位置。進行

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( )

定義步驟之後，並不將有機保護層 430 去除，而是接著進行一烘烤步驟，藉由有機保護層 430 烘烤後的熔融特性，形成具有平滑表面的有機保護層 430a，可使突起物結構平滑化，達到較佳的散射程度，其結果如第 28 圖所示。之後，請參照第 29 圖，形成反射層 434 於如第 28 圖之結構上。如此一來，便形成本發明之粗糙面反射板。

上述反射板之製造方法中，定義接觸窗與烘烤有機層的步驟如同上一實施例中，可相互對調，亦即先對有機層 430 進行烘烤步驟，使平滑化後再作為定義接觸窗用的光阻層。接著，進行定義接觸窗步驟，蝕刻出接觸窗 432 的位置。之後，再塗佈反射層 434 以覆蓋上述結構。如此可形成本發明同樣的粗糙面反射板。

本發明此一實施例係利用具熔融特性與感光性之有機層 430，可同時取代保護層與光阻層之作用。如此一來，既可取代前述形成的無機保護層，又可同時省略形成光阻層後又去除的多次步驟，可更簡化液晶顯示器中反射板的製造流程。

本發明提供的反射板之製造方法，係利用製造薄膜晶體所需的沈積層，如閘極層、絕緣層、非晶矽層、 $N^+$ 層、金屬層等，構成突起物的堆疊結構。如上述實施例之圖示，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( )

閘極層、非晶矽層與金屬層的剖面寬度是由寬變窄，此僅為舉例，在本發明另一實施例中，閘極層、非晶矽層與金屬層的寬度更可由窄變寬，如第 30 圖所示。第 30 圖所繪示為本發明突起物之堆疊結構示意圖，如同上述第 10 圖至第 14 圖之流程，在基板 500 上，形成薄膜電晶體所需的閘極層 502、非晶矽層 510、 $N^+$ 層 512、金屬層 522 與金屬層 524，以及突起物結構所需的閘極層 504、非晶矽層 514、 $N^+$ 層 516、金屬層 526、閘極層 506 非晶矽層 518、 $N^+$ 層 520、金屬層 528，其中在非晶矽層和閘極層間更形成絕緣層 408，以覆蓋閘極層 502、閘極層 504、閘極層 506 與基材 500。

另外，除了沈積層的厚度可改變外，沈積的位置不同，形成的形狀不同，都會使突起物高度改變，如此可製造多樣化的突起物結構。請參照第 31a 圖，第 31a 圖所繪示為本發明突起物之堆疊結構剖面圖，其中，在沈積層 600 的正上方，形成一層沈積層 610 以完全覆蓋沈積層 600。若所形成的突起物為圓形，則此突起物之上視圖如第 31b 圖所示，沈積層 600 位於沈積層 610 的中心點。但另一沈積方式，如第 32a 圖所示，其中沈積層 660 的形成位置可偏向沈積層 650 的右方，而形成傾斜狀的突出物，其上視圖則如同第 32b 圖或第 32c 圖所示。根據第 32b 圖或第 32c 圖所示，又可因形成不同形狀的沈積層，而製造不同變化

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 五、發明說明( )

的突起物結構。請參照第 32b 圖所示，此形成沈積層的形狀為圓形，所以由上視圖俯瞰，突起物結構亦為圓形，而沈積層 650 位在沈積層 660 中心點偏左方處，且沈積層 650 的位置所在，係對應於突起物高度為最高的地方。另外，如果沈積層的形形成形狀為條狀，則如第 32c 圖所示，突起物結構為階梯狀，且沈積層 650 位置所在，係對應於突起物為高度最高的地方。

因此，用上述步驟所製作的本發明反射板，其中，閘極層、非晶矽層、 $N^+$ 層與金屬層數目、形狀與位置進為舉例，可視實際結構與製程所需而改變，本發明不限於此。

本發明提供反射板之製造方法可利用薄膜電晶體的沈積層，同步定義出多樣的反射板結構，可減少光罩製程使用。並利用有機層取代無機保護層與光阻層，使反射板製程簡化。另外，利用有機層之熔融特性所製造出來的反射板結構，散射效果良好，可提高液晶顯示器的品質。

如熟悉此技術之人員所瞭解的，以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。

## 六、申請專利範圍

申請專利範圍：

1. 一種反射板之製造方法，至少包括：

提供一基材；

形成一薄膜電晶體，且同步形成複數個堆疊結構於該基材上，其中該些堆疊結構更包括複數個次堆疊層，而該些次堆疊層至少具有兩種以上之相異寬度；

形成一無機保護層以覆蓋該薄膜電晶體與該些堆疊結構上；

形成一有機層以覆蓋該無機保護層；

形成一光阻層以覆蓋該有機層，其中該光阻層係用以形成一定義接觸窗；

進行一烘烤步驟以平滑化該有機層；以及

形成一反射層在該有機層上。

2. 如申請專利範圍第1項所述之反射板之製造方法，其中更包括在形成該定義接觸窗之前，對該有機層進行該烘烤步驟。

3. 如申請專利範圍第1項所述之反射板之製造方法，其中該些次堆疊層係選自於一絕緣層、一閘極層、一非晶矽層、一 $N^+$ 矽層、一金屬層所組成之一族群及其任意組合。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第1項所述之反射板之製造方法，其中該些次堆疊層更包括選自於一閘極線、一共通線、一絕緣層、一非晶矽層、一 $N^+$ 矽層、一金屬層、一源極層、一汲極層、與一保護層所組成之一族群及其任意組合。

5. 一種反射板之製造方法，至少包括：

提供一基材；

形成一薄膜電晶體，且同步形成複數個堆疊結構於該基材上，其中該些堆疊結構更包括複數個次堆疊層，而該些次堆疊層至少具有兩種以上之相異寬度；

形成一無機保護層以覆蓋該薄膜電晶體與該些堆疊結構上；

形成一有機層以覆蓋該無機保護層，並以該有機層為光阻用以形成一定義接觸窗；

進行一烘烤步驟以平滑化該有機層；以及

形成一反射層在該有機層上。

6. 如申請專利範圍第5項所述之反射板之製造方法，其中更包括在形成該定義接觸窗之前，對該有機層進行該烘烤步驟。

7. 如申請專利範圍第5項所述之反射板之製造方法，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

其中該些次堆疊層係選自於一絕緣層、一閘極層、一非晶矽層、一  $N^+$  矽層、一金屬層所組成之一族群及其任意組合。

8. 如申請專利範圍第 5 項所述之反射板之製造方法，其中該些次堆疊層更包括選自於一閘極線、一共通線、一絕緣層、一非晶矽層、一  $N^+$  矽層、一金屬層、一源極層、一汲極層、與一保護層所組成之一族群及其任意組合。

9. 一種反射板之製造方法，至少包括：

提供一基材；

形成一薄膜電晶體，且同步形成複數個堆疊結構於該基材上，其中該些堆疊結構更包括複數個次堆疊層，而該些次堆疊層至少具有兩種以上之相異寬度；

形成一有機保護層以覆蓋該薄膜電晶體與該些堆疊結構上；

以該有機保護層為光阻用以形成至少一定義接觸窗；

進行一烘烤步驟以平滑化該有機保護層；以及

形成一反射層在該有機保護層上。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之反射板之製造方法，其中更包括在形成該定義接觸窗之前，對該有機保護層進行該烘烤步驟。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

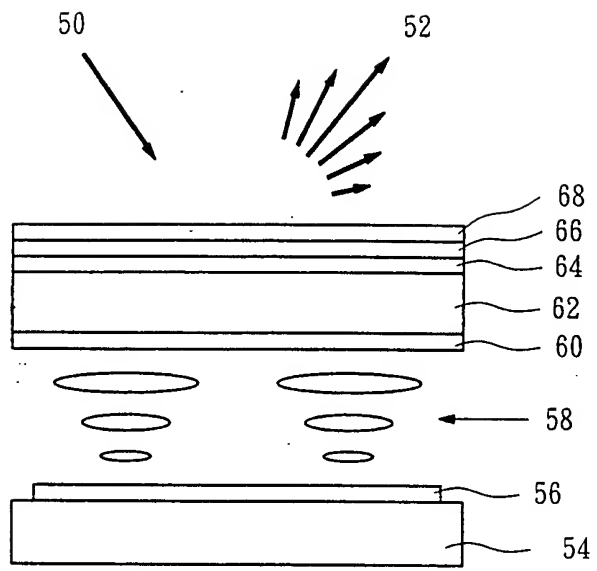
11. 如申請專利範圍第 9 項所述之反射板之製造方法，其中該些次堆疊層係選自於一絕緣層、一閘極層、一非晶矽層、一  $N^+$  矽層、一金屬層所組成之一族群及其任意組合。

12. 如申請專利範圍第 9 項所述之反射板之製造方法，其中該些次堆疊層更包括選自於一閘極線、一共通線、一絕緣層、一非晶矽層、一  $N^+$  矽層、一金屬層、一源極層、一汲極層、與一保護層所組成之一族群及其任意組合。

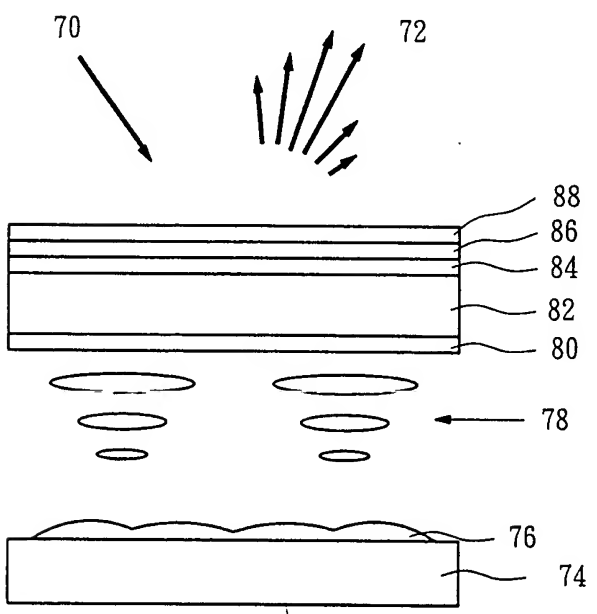
13. 如申請專利範圍第 9 項所述之反射板之製造方法，其中該有機保護層係為一感光性(photosensitive)樹脂。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

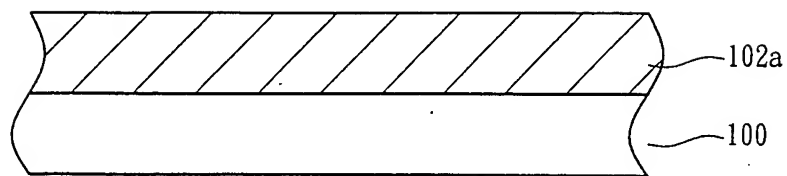
訂 · 裝 · 線



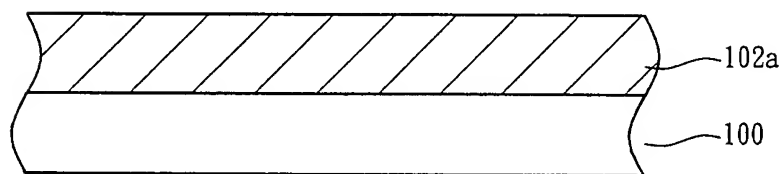
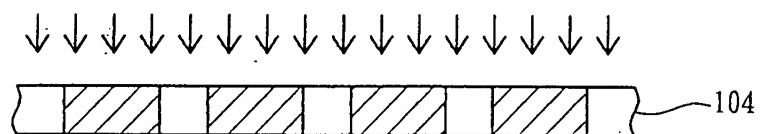
第 1 圖



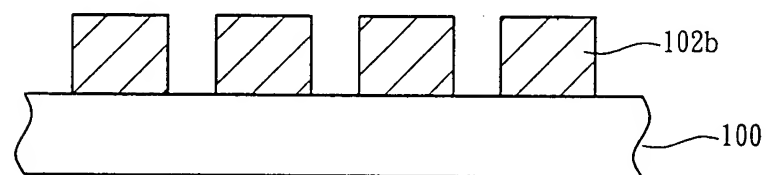
第 2 圖



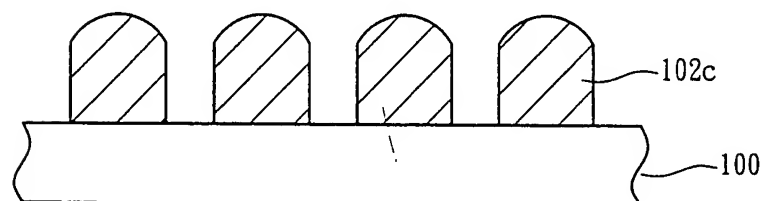
第 3 圖



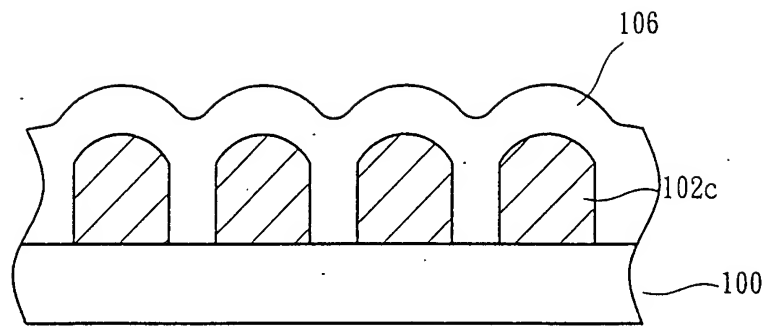
第 4 圖



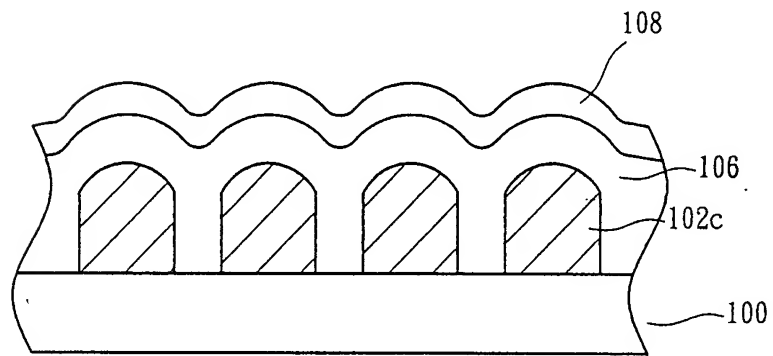
第 5 圖



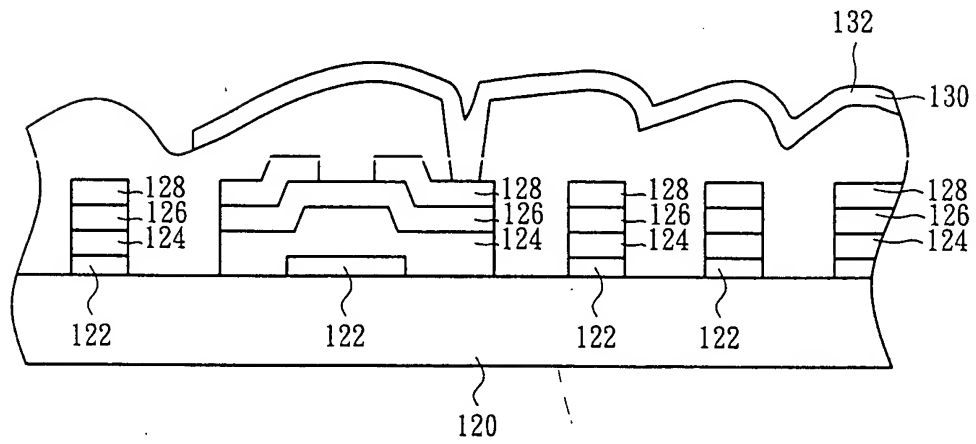
第 6 圖



第 7 圖

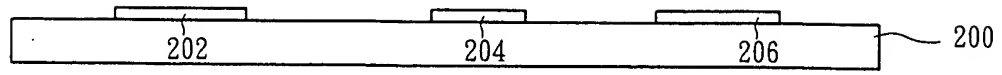


第 8 圖

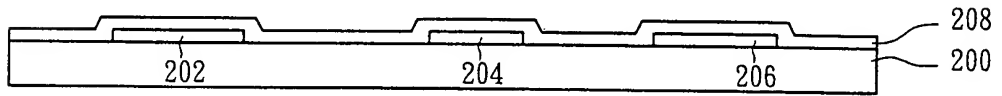


第 9 圖

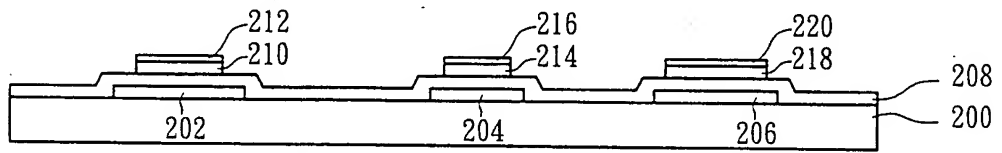




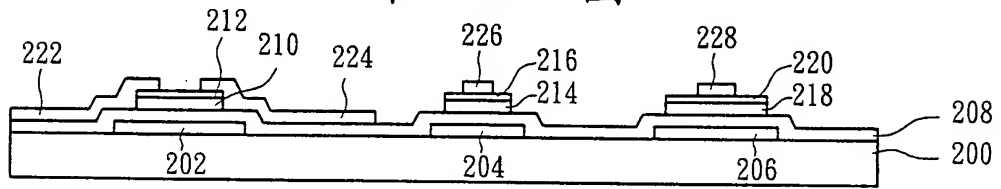
第 10 圖



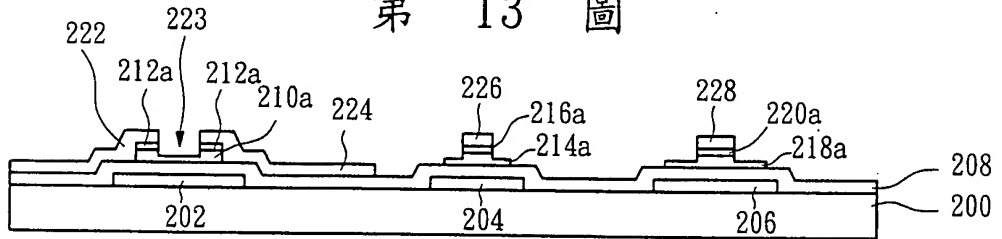
第 11 圖



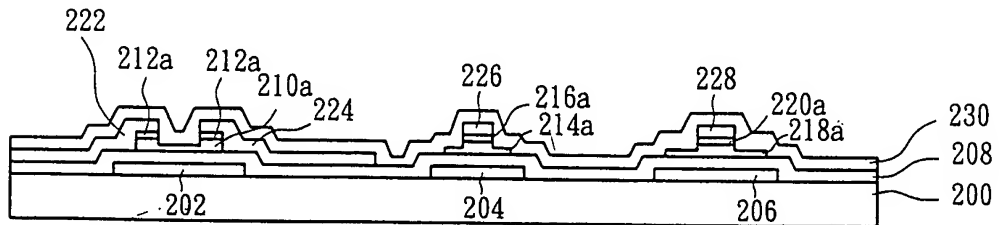
第 12 圖



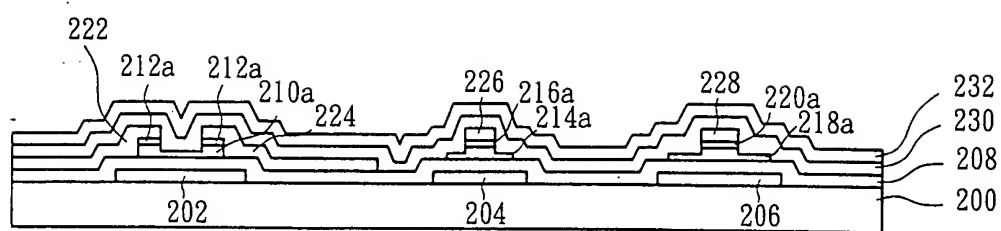
第 13 圖



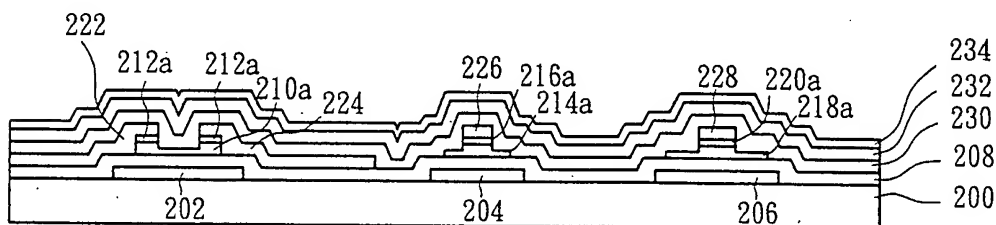
第 14 圖



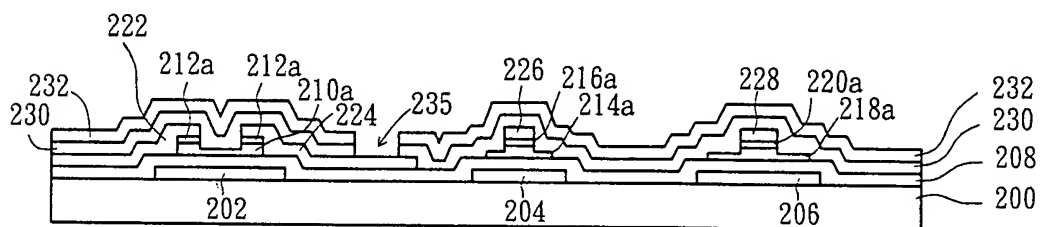
第 15 圖



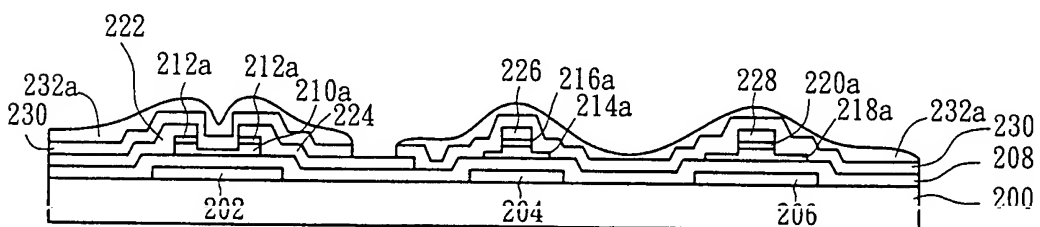
第 16 圖



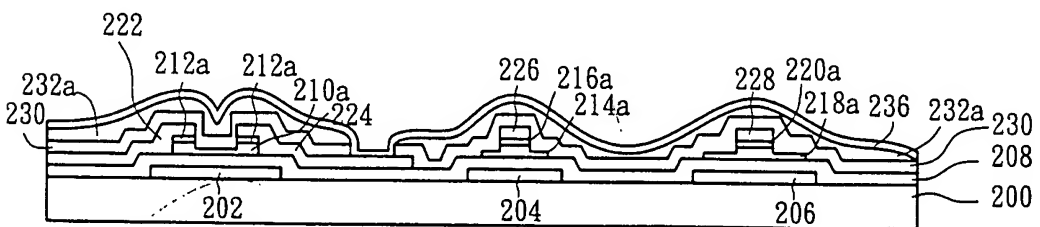
第 17 圖



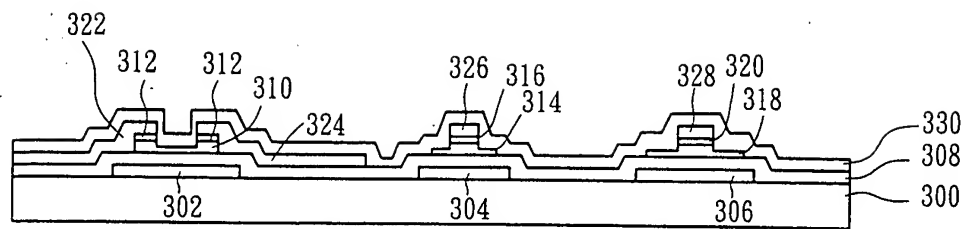
第 18 圖



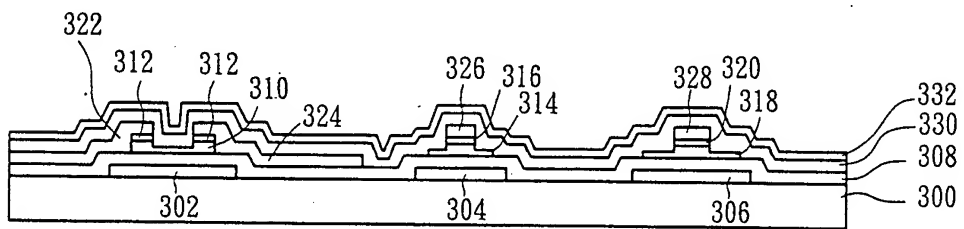
第 19 圖



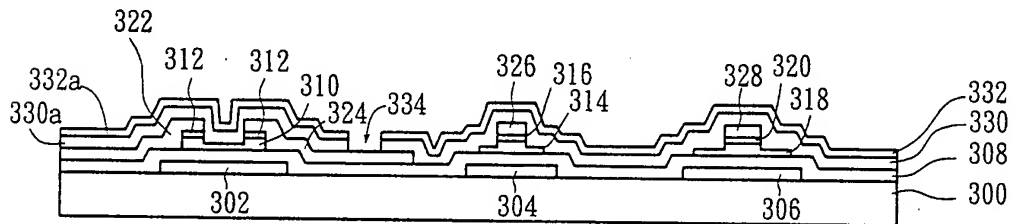
第 20 圖



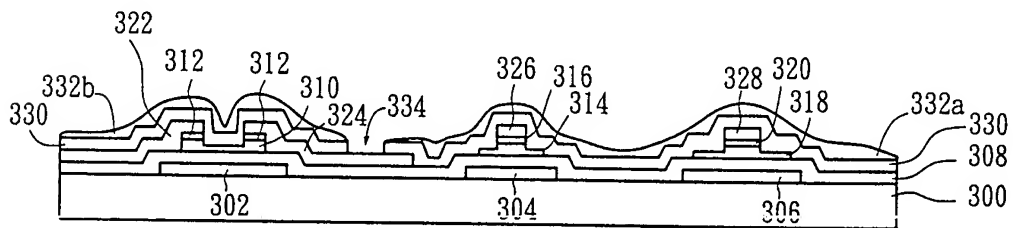
第 21 圖



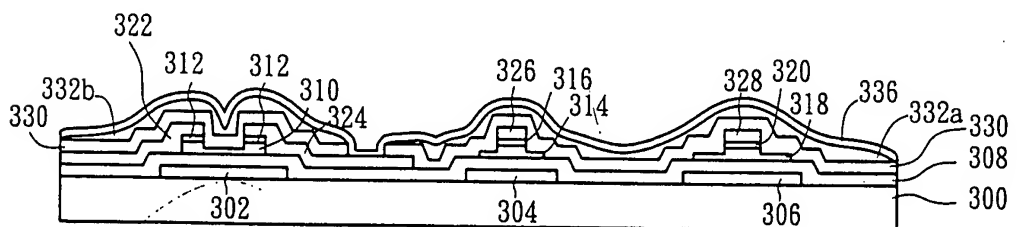
第 22 圖



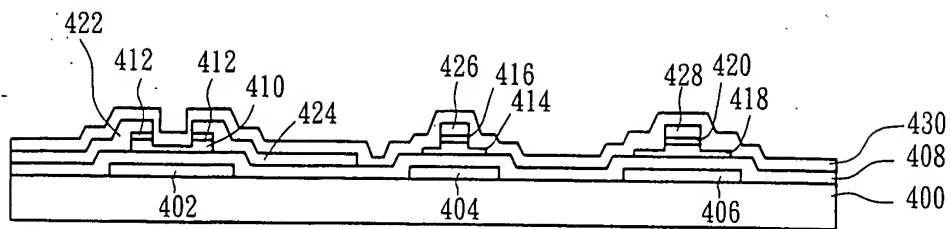
第 23 圖



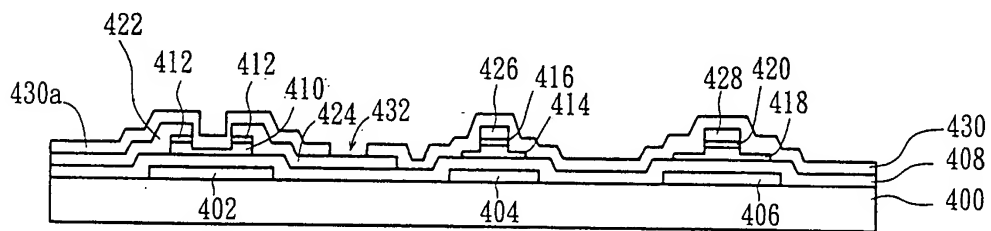
第 24 圖



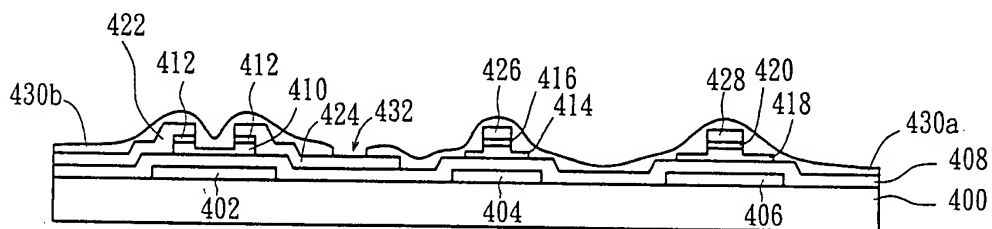
第 25 圖



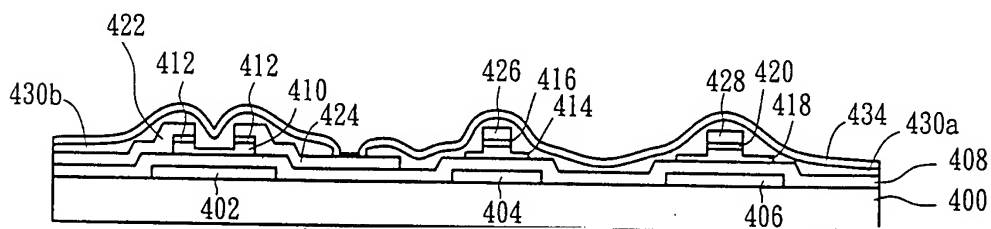
第 26 圖



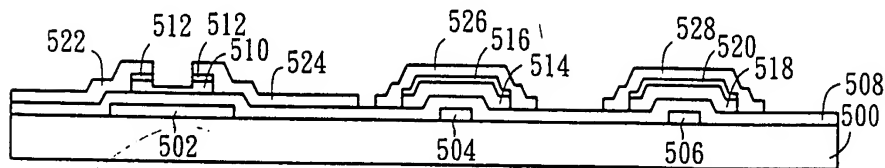
第 27 圖



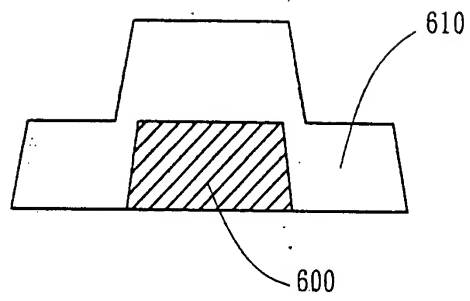
第 28 圖



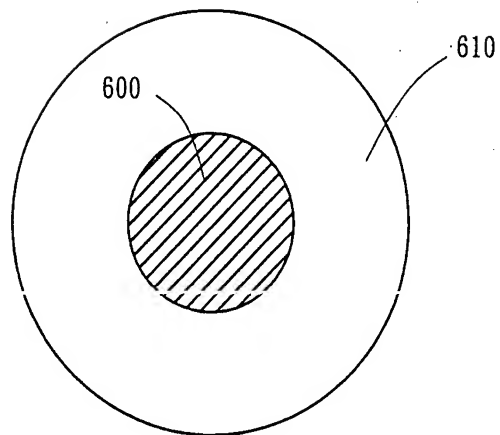
第 29 圖



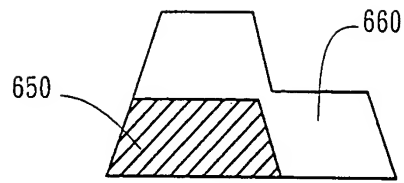
第 30 圖



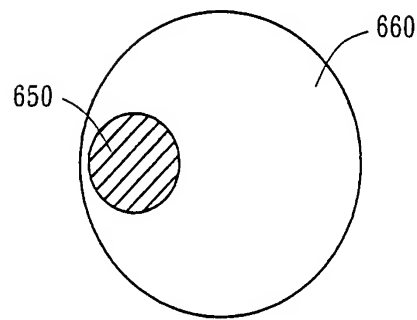
第 31a 圖



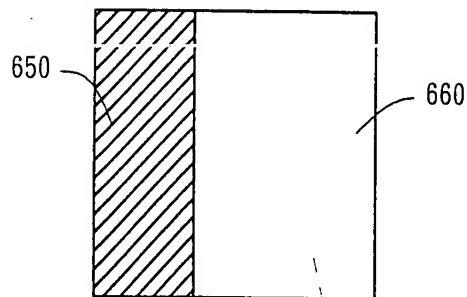
第 31b 圖



第 32a 圖



第 32b 圖



第 32c 圖